



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27852 (13) U  
(51) МПК (2006)  
E21D 1/00  
E21D 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ СПОРУДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ШАХТНОГО СТВОЛА

1

(21) u200710141

(22) 11.09.2007

(24) 12.11.2007

(72) ТУЛУБ СЕРГІЙ БОРИСОВИЧ, UA, ПИЛИПЕЦЬ  
ВІКТОР ІВАНОВИЧ, UA, ТРЕТЬЯКОВ  
ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ, UA(73) ТУЛУБ СЕРГІЙ БОРИСОВИЧ, UA, ПИЛИПЕЦЬ  
ВІКТОР ІВАНОВИЧ, UA, ТРЕТЬЯКОВ  
ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ, UA

(56)

(57) 1. Спосіб спорудження вертикального шахтного ствола, що включає проходку верхньої частини ствола через нестійкі пухкі й водонасичені породи до міцних стійких порід зі зведенням кріплення у вигляді секцій за спадною схемою й гідроізоляцією вибою ствола, і подальшу проходку нижньої частини ствола в міцних стійких породах, який **відрізняється** тим, що проходку верхньої частини ствола ведуть бурінням з одночасною підготовкою устаткування за постійною схемою для проходки нижньої частини ствола в міцних стійких породах, при цьому зведення кріплення й гідроізоляцію вибою ствола здійснюють на всю глибину верхньої частини ствола шляхом установаження на устя ствола першої секції кріплення із днищем для спуску її на плаву й

2

установаження на неї наступних секцій з герметизацією їх між собою по внутрішньому й зовнішньому контуру, причому кріплення встановлюють із зазором, утвореним його зовнішньою стінкою й стінкою ствола, у якому формують зовнішню оболонку для ізоляції водоносних горизонтів один від одного, а проходку нижньої частини ствола в міцних стійких породах ведуть після видалення днища першої секції кріплення й осушення верхньої частини ствола.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що секції кріплення виконують шляхом заповнення бетонною сумішшю кільцевої порожнини, утвореної двома концентрично розташованими металевими трубами.

3. Спосіб за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що герметизацію секцій між собою по внутрішньому й зовнішньому контуру здійснюють зварюванням металевих труб.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що спуск кріплення на плаву ведуть шляхом заповнення рідиною порожнини, утвореної внутрішніми стінками секцій кріплення.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що формування в зазорі зовнішньої оболонки ведуть шляхом подачі в нього тампонажної суміші.

Корисна модель відноситься до шахтного й підземного будівництва, зокрема до способів спорудження вертикальних шахтних стволів, і може бути використана при будівництві підземних промислових комунікацій і іншого призначення споруджень у складних гідрогеологічних умовах, з перетинанням водоносних горизонтів, складених пухкими й пливунними відкладеннями.

Відомий спосіб спорудження вертикального шахтного ствола, що включає монтаж опорного пояса в усті ствола, циклічно на величину заходки навішення кілець кріплення по контуру ствола затягувань у ґрунт, розробку й видалення ґрунту, при цьому по досягненні глибин, коли можлива втрата стійкості кріплення, створюють проміжний опорний пояс шляхом задавлювання в перпендикулярному до осі ствола напрямку з

віяловим розташуванням крупнопрофільних конструкцій з консолями, що виходять у стовбур, які потім обв'язують замкнутою рамою, створюючи проміжний силовий каркас для навішення кілець кріплення й забивання затягувань, з наступним повторенням циклів до досягнення необхідної глибини шахтного ствола [RU, №2188948 С1, кл. E21D5/00, опубл. 10.09.2002р.].

Недоліком даного способу є погіршення стійкості кріплення шахтного ствола зі збільшенням його глибини при спорудженні в нестійких пухких й водонасичених породах при перетинанні водоносних, пливунних горизонтів.

Найбільш близьким аналогом пропонуваної корисної моделі є спосіб спорудження вертикального шахтного ствола, що включає проходку верхньої частини ствола через нестійкі

(13) U

(11) 27852

(19) UA

пуккі й водонасичені породи до міцних стійких порід і подальшу проходку нижньої частини ствола в міцних стійких породах з використанням устаткування за тимчасовою схемою. Проходку верхньої частини ствола здійснюють чергуванням буровибухових робіт у нестійких пухких породах до водонасичених порід зі зведенням постійного кріплення у вигляді секцій за спадною схемою й проходку водонасичених порід з використанням опускного кріплення у вигляді замкнутого циліндра для гідроізоляції вибою ствола, що нарощують у міру його опускання. Кріплення опускають під впливом власної ваги або із примусовим задавлюванням за допомогою домкратів доти, поки її ріжуче кільце не заглибиться в підстилаючу водонасичену породу водоносною горизонта. Після проходки верхньої частини ствола здійснюють проходку нижньої частини ствола із закріпленням ствола бетонним кріпленням. По завершенні спорудження вертикального шахтного ствола здійснюють монтаж устаткування за постійною схемою. [Н.М. Покровский. Сооружение и углубка стволов шахт. Изд. 4, перераб. и доп. - М.: Недра, 1975, с.139-142].

Ознаки найближчого аналога, що збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється: проходка верхньої частини ствола через нестійкі пухкі й водонасичені породи до міцних стійких порід зі зведенням кріплення у вигляді секцій за спадною схемою й гідроізоляцією вибою ствола; проходка нижньої частини ствола в міцних стійких породах.

Відомий спосіб не забезпечує досягнення необхідного технічного результату по наступних причинах.

Проходка верхньої частини ствола через нестійкі пухкі й водонасичені породи буровибуховим способом приводить до втрати їхньої стійкості, що вимагає зведення потужного постійного кріплення, дорожучи спорудження верхньої частини ствола.

При проходці водонасичених порід з використанням опускного кріплення можливо перетнути тільки один водоносний горизонт водонасичених порід, оскільки при опусканні кріплення на її зовнішній поверхні розвиваються значні сили тертя, що утрудняють її опускання під власною вагою. Це обумовлено тим, що зовнішня стінка кріплення щільно контактує зі стінкою ствола, що обмежує використання цього способу в складних гідрогеологічних умовах, з перетинанням декількох водоносних горизонтів, складених пухкими й пливунними відкладеннями. При перетинанні декількох водоносних горизонтів необхідно зменшувати діаметр ствола у світлі для спуска кріплення на наступному горизонті, або розширювати його в напрямку до устя ствола, що приводить до подорожчання способу спорудження вертикального шахтного ствола, збільшення строків уведення його в експлуатацію. На деяких етапах, наприклад при поганій гідроізоляції вибою ствола проходки, використовують тимчасове кріплення, що вимагає заміни її на постійну, також дорожучи спосіб спорудження.

Чергування буровибухових робіт зі зведенням постійного кріплення й проходки водонасичених

порід з використанням опускного кріплення вимагає застосування постійного й опускного кріплення різної конструкції, що не забезпечує необхідної герметичності для гідроізоляції вибою ствола.

Оскільки проходку ствола на проектну глибину здійснюють за допомогою устаткування, змонтованого за тимчасовою схемою, а після завершення спорудження ствола монтують устаткування за постійною схемою, це вимагає збільшення часу на переоснащення устаткування для роботи за постійною схемою.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу спорудження вертикального шахтного ствола, у якому за рахунок зміни технології проходки верхньої частини ствола й суміщення її з підготовкою устаткування для проходки нижньої частини ствола, забезпечується запобігання влучення води в стовбур з пересічених водоносних горизонтів по всій глибині ствола в пухких нестійких породах і ізоляції друг від друга водоносних горизонтів з водою різного складу при спрощенні й здешевленні спорудження верхньої частини ствола і як, наслідок здешевлення спорудження всього ствола, що приводить до зниження трудомісткості й матеріальних витрат й скороченню строків на його спорудження.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі спорудження вертикального шахтного ствола, що включає проходку верхньої частини ствола через нестійкі пухкі й водонасичені породи до міцних стійких порід зі зведенням кріплення у вигляді секцій за спадною схемою й гідроізоляцією вибою ствола, і подальшу проходку нижньої частини ствола в міцних стійких породах, згідно корисної моделі проходку верхньої частини ствола ведуть бурінням з одночасною підготовкою устаткування за постійною схемою для проходки нижньої частини ствола в міцних стійких породах, при цьому зведення кріплення й гідроізоляцію вибою ствола здійснюють по всю глибину верхньої частини ствола шляхом установаження на устя ствола першої секції кріплення із днищем для спуска її на плаву й установаження на неї наступних секцій з герметизацією їх між собою по внутрішньому й зовнішньому контуру, причому кріплення встановлюють із зазором, утворенням його зовнішньою стінкою й стінкою ствола, у якому формують зовнішню оболонку для ізоляції водоносних горизонтів один від одного, а проходку нижньої частини ствола в міцних стійких породах ведуть після видалення днища першої секції кріплення й осушення верхньої частини ствола.

Доцільно секції кріплення виконувати шляхом заповнення бетонною сумішшю кільцевої порожнини, утвореної двома концентрично розташованими металевими трубами, а герметизацію секцій між собою по внутрішньому й зовнішньому контуру здійснювати зварюванням металевих труб.

Доцільно спуск кріплення на плаву вести шляхом заповнення рідиною порожнини, утвореної внутрішніми стінками секцій кріплення.

Доцільно формування в зазорі зовнішньої оболонки вести шляхом подачі в нього тампонажної суміші.

Спосіб здійснюють таким чином.

Спорудження вертикального шахтного ствола, наприклад діаметром більше 5 метрів здійснюють проходкою верхньої частини ствола через нестійкі пухкі й водонасичені породи до міцних стійких порід і подальшою проходкою нижньої частини ствола в міцних стійких породах. Проходку верхньої частини ствола ведуть бурінням для наступного зведення кріплення й гідроізоляції вибою ствола з одночасною підготовкою устаткування за постійною схемою для проходки нижньої частини ствола в міцних стійких породах. Одночасно з бурінням, на поверхні підготовляють секції кріплення для її зведення за спадною схемою.

Секції кріплення виконують установленням із зазором концентричне розташованих двох металевих товстостінних труб, товщина яких і зазор між ними вибирається розрахунковим шляхом залежно від фізико-механічних властивостей пересічених гірських порід. Утворену кільцеву порожнину заповнюють бетонною сумішшю до повного її твердіння. Після завершення буріння в нестійких пухких й водонасичених породах на устя ствола встановлюють першу секцію кріплення із днищем для спуску кріплення на плаву. На першу секцію встановлюють другу секцію й герметизують з першою секцією по внутрішньому й зовнішньому контуру зварюванням металевих труб. Таку операцію виконують для зведення кріплення на всю глибину верхньої частини ствола, а спуск кріплення на плаву ведуть шляхом заповнення рідиною порожнини, утвореної внутрішніми стінками секцій кріплення. Розміри кріплення вибирають таким чином, щоб при її установці між її зовнішньою поверхнею й стінкою ствола був утворений зазор.

В утвореному зазорі формують зовнішню оболонку для ізоляції водоносних горизонтів друг від друга шляхом подачі в нього тампонажної суміші, наприклад цементнопіщаної суміші із твердкими і в'язівними добавками, яка після твердіння поліпшує гідроізоляційні властивості кріплення й більш рівномірно розподіляє гірський тиск на кріплення.

Потім вибуруванням здійснюють видалення днища першої секції кріплення й осушення верхньої частини ствола. Після осушення закріпленої верхньої частини ствола здійснюють проходку нижньої частини ствола в міцних стійких породах попередньо підготовленим за постійною схемою устаткуванням одним із традиційних способів, наприклад буровибуховим із закріпленням нижньої частини ствола бетонним кріпленням. Попередньо підготовлене й змонтоване устаткування дозволяє відразу ж після спорудження верхньої частини ствола приступити до спорудження нижньої частини ствола, скорочуючи при цьому строки уведення ствола в експлуатацію.

Проходку верхньої й нижньої частини ствола виконують одночасно з підготовкою й

використанням за постійною схемою устаткування, позбуваючись від тимчасової схеми, а саме в період буріння монтують па поверхні секції металобетонної кріпи й установлюють постійні поверхневі спорудження.

Використання пропонованого способу дозволяє скасувати спеціальні способи проходки в нестійких пухкі й водонасичених породах, прискорити строки й зменшити вартість спорудження вертикальних шахтних стволів великого діаметра за рахунок зміни технології проходки верхньої частини ствола й суміщення її з підготовкою устаткування для проходки нижньої частини ствола. При цьому забезпечується безпека проходки й експлуатації гірничих виробок, обумовлені запобіганням влучення води в ствол з пересічених водоносних горизонтів по всій глибині ствола в пухких нестійких породах і ізоляції друг від друга водоносних горизонтів з водою різного складу, що виключає вплив на фізичні властивості навколишнього масиву порід і не порушує екологічний баланс між пересіченими водоносними горизонтами.